

Роль половых феромонов в интегрированной защите растений

Автор(и): проф. д-р Вили Харизанова, от Аграрен университет в Пловдив

Дата: 19.12.2017 Брой: 12/2017



Обеспокоенность экологическими рисками и вредом, причиняемым инсектицидами, возросла вдвое после разработки технологий для их точного измерения в компонентах окружающей среды и растительной продукции. Это привело к ужесточению ограничений на использование пестицидов. В 2014 году вступила в силу директива Европейского Союза об устойчивом использовании пестицидов, согласно которой фермеры могут торговать только продукцией, произведенной в соответствии с правилами интегрированной защиты растений. Стал необходим срочный переход от традиционной защиты растений к более экологичным методам.

Феромоны и другие модифицирующие поведение вещества, естественным образом присутствующие в окружающей среде, являются отличной альтернативой. Новые или давно существующие гиганты инсектицидной промышленности разрабатывают и уже предлагают на этой основе коммерческие продукты. Использование различных аттрактантов, репеллентов, детеррентов и т.д., все из которых относятся к группе так называемых сигнальных веществ (семиохимикатов), еще предстоит увеличить.

О существовании феромонов известно веками, вероятно, из наблюдений за массовым жалением пчел в результате выделения химического вещества из жала одной пчелы. Однако впервые половой феромон был выделен в 1959 году (из тутового шелкопряда) в Германии (Piosik, 2003). С тех пор с помощью точных техник и оборудования были идентифицированы сотни и даже тысячи половых феромонов разных видов. Сегодня гораздо яснее понимаются ограничения и возможности применения половых феромонов в защите растений.

Существует два основных направления использования:

- для обнаружения соответствующего вредителя и мониторинга плотности его популяции
- для нарушения спаривания (метод дезориентации).

Обнаружение и мониторинг вредителей

Первоначальное применение синтетических половых феромонов заключалось в привлечении насекомых в ловушки для их обнаружения и определения динамики плотности популяции. В большинстве случаев на половые феромоны реагируют самцы. Синтетически произведенные феромоны, используемые в качестве приманок для ловушек, представляют собой комбинацию основных химических компонентов, а также некоторых дополнительных, которые пытаются имитировать естественно производимые феромоны. Чем больше синтетическая комбинация похожа на выделяемую самкой, тем сильнее будет эффект на ищущего самца.

В идеале феромонная ловушка должна постепенно высвобождать феромон с течением времени. Конструкция диспенсера (капсулы, испускающей феромон) может варьироваться: пластиковая трубка, пакетик, ламинированная пластина и т.д. Эта конструкция, а также размер ловушки также могут различаться в зависимости от поведения соответствующего насекомого. Для точной оценки плотности популяции существуют четкие требования к типу ловушки и количеству на единицу площади.

Метод нарушения спаривания (*mating disruption*)

Метод нарушения спаривания использует синтетически произведенные химические вещества в высоких концентрациях, которые дезориентируют самцов и снижают их способность находить самок. Отдельные марки синтетических феромонов обычно содержат только основные компоненты, поскольку **цель состоит не в привлечении, а в дезориентации самцов**. Существует несколько механизмов, которые могут быть использованы в методе нарушения спаривания. Выделение достаточно больших количеств синтетического феромона в атмосферу на различных культурах дезориентирует самцов путем:

- Следования по «ложному» следу вместо поиска самок
- Влияния на способность самцов реагировать на испускающих феромон самок

Ложный след достигается путем размещения большего количества источников феромона (трубок, пластин, пакетиков или других источников феромона) на единицу площади по сравнению с ожидаемым количеством самок. Количество самцов, находящих самок в конце следа, должно быть значительно снижено. Феромон высвобождается при относительно низкой концентрации, чтобы создавался след по направлению ветра, а не формировался общий фон. Самцы, следующие по ложному следу, расходуют свою брачную энергию на поиск искусственных источников феромона. В результате спаривание либо задерживается (с последующим негативным влиянием на общую плодовитость), либо предотвращается. Если самки не спариваются, они не могут откладывать оплодотворенные яйца, а если спаривание задерживается, они отложат меньше оплодотворенных яиц в течение жизни. Впоследствии популяция уменьшается, и становится меньше личинок, повреждающих урожай.

Наблюдались случаи, когда самцы розового коробочного червя на хлопчатнике пытались спариваться с полыми трубками, используемыми в качестве источника феромона. Именно эти феромоны применялись в сочетании с небольшим количеством контактного инсектицида (еще один способ уничтожения самцов). Эффективность добавленного инсектицида не установлена, но, по словам производителей, мертвый самец лучше дезориентированного.

Существует и другая практика: обработка контактным инсектицидом и одновременное использование феромонов. В этом случае цель — повысить активность взрослых особей, чтобы они больше времени проводили в полете и, таким образом, были поражены во время опрыскивания.

Снижение способности самцов реагировать достигается за счет дополнительной концентрации феромона в воздухе, которая «маскирует» феромон, выделяемый реальной самкой. Такие высокие

концентрации могут быть получены с помощью диффузных источников феромона — микрокапсул, распыляемых стандартным способом, или с помощью точечного нанесения — с использованием так называемых диспенсеров различных типов — скрученных лент, капсул и т.д. Специфические рецепторы на антеннах реагируют на молекулы феромона (Cardé and Minks, 1995). Когда эти рецепторы постоянно активируются высокими дополнительными концентрациями феромона, результирующий электрический сигнал уменьшается. Рецептор теряет чувствительность, и насекомое не может ориентироваться. Когда центральная нервная система насекомого насыщена сигналами от рецепторов, она адаптируется и больше не может обеспечивать адекватный ответ. Конечным результатом дезориентации самцов является то, что они не могут найти источник феромона и спариться (Cardé and Minks, 1995).

Полный текст читайте в №8-9/2017 журнала «Защита растений и семена и удобрения»